

se ponen las dos bobinas de hilo grueso en serie y la tensión se conecta á los dos hilos exteriores. Después se comprueba también cada lado separadamente. Por razones de economía se suele emplear en los laboratorios la tensión de una batería especial de 4 ó 10 voltios, y con una capacidad correspondiente á la magnitud del contador que se verifica. Antes de proceder á la verificación, que siempre es preferible hacer mediante un instrumento de bobinas giratorias, se pone el contador bajo tensión próximamente durante media hora

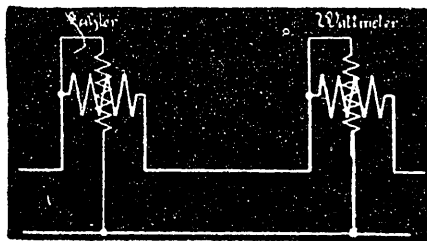


Fig. 7.ª

á fin de que el contador se caliente, porque en servicio el contador está, como es sabido, bajo tensión. El contraste suplementario de los contadores de corriente monofásica se hace como el de los contadores de corriente continua, de la manera indicada en la figura 7.ª

En este caso se tiene:

$$Ck = \frac{3.600.000. n}{W. t.}$$

w es el consumo de vatios medido con un vatímetro.

La regulación se hace en este caso igualmente á 100 por 100 de la carga con imanes de frenaje, y á 16 por 100 de la carga con las aletas de arranque.

La comprobación de los contadores trifásicos para carga desigual de las tres fases que, como anteriormente he tenido ocasión de indicar, están provistos de dos sistemas, actuando ambos en una parte giratoria común, se hace de la manera siguiente: se contrasta el sistema inferior separadamente, después se conectan en oposición las dos bobinas de hilo grueso de los dos sistemas, conectando de la manera ordinaria las bobinas de tensión. En seguida se desplaza el stator en derivación móvil del segundo sistema hasta que el contador se pare.

La verificación suplementaria de los contadores trifásicos para carga igual de las tres fases se hace mediante un punto neutro artificial, con tres resistencias iguales, cuando se opera en una red sin hilo neutro (fig. 8.ª). El arrollamiento

de hilo grueso del contador se intercala en una fase, después se conecta el sistema de tensión y en las otras dos, con las que el contador gira más rápidamente. La bobina de hilo grueso del vatímetro está intercalada en la misma fase que la bobina de hilo grueso del contador. La bobina de tensión

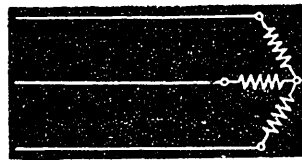


Fig. 8.ª

del vatímetro está montada entre este conductor y el punto neutro artificial. El vatímetro indica en este caso el tercio de la potencia total de la corriente trifásica, y es necesario alterar la fórmula que da Ck por

$$Ck = \frac{3.600.000. n}{3. w. t.}$$

En la práctica se efectúa una comprobación aproximada de la marcha de un contador de corriente continua ó monofásica de la manera siguiente, sin emplear aparatos: se carga el contador que se ha de examinar con dos lámparas de incandescencia de 16 bujías que consuman 50 vatios cada una, ó sea entre las dos 100 vatios; se cuenta el número de vueltas del contador durante seis minutos próximamente, es decir, durante $\frac{1}{10}$ de hora = kilovatios hora, ó lo que es lo mismo, á 1.800 vueltas por kilovatios-hora, sería necesario que el contador diera 18 revoluciones durante los seis minutos.

Se verifican igualmente los contadores trifásicos para carga desigual de las tres fases. En cuanto á los contadores trifásicos para carga igual de las tres fases se procede como para un contador monofásico, poniendo por vatio 1,5 vatios, es decir, en el caso precedente 27 vueltas en lugar de 18.

Para impedir que los contadores giren en vacío se coloca sobre el disco de frenaje una ligera masa magnética.

Tan pronto como la parte de disco de frenaje recubierto por la masa llega al imán, el disco se para.

En cuanto á la elección más apropiada de la magnitud de un contador, hay que añadir además que para los contadores empleados en las instalaciones de lámparas de incandescencia se cuenta próximamente 60 á 70 por 100 de los kilovatios instalados, y para los contadores de las instalaciones de motor el 125 por 100.

Revista de las principales publicaciones técnicas.

Turbinas de vapor «Electra», sistema Kolb.

La gran dificultad en la construcción de las turbinas de vapor reside en el hecho de que el vapor va animado de una velocidad considerable, 1.200 metros por segundo para el vapor á 10 atmósferas y recalentado á 250 grados. Para disminuir las velocidades de rotación excesivas (caso de las primeras turbinas Laval) se han empezado á construir turbinas con varios saltos de presión, y creando dentro de cada uno de estos saltos de presión varios saltos de velocidad.

En todas estas turbinas se utilizan tantas ruedas cuantos saltos de presión y de velocidad emiten, de donde resulta una complicación bastante grande que no puede emplearse sino en turbinas de gran potencia, 1.000 caballos por lo menos.

Según M. Manduit, la turbina «Electra» imaginada por el Ingeniero Kolb y construida en los talleres de la Compañía general eléctrica de Nancy será práctica, lo mismo en las grandes que en las pequeñas potencias, y así se ve, en efecto, que se construye actualmente para potencias variables desde 5 hasta 1.000 caballos. Á partir de 50 caballos, el consumo de vapor es

de los más reducidos y la velocidad de rotación no pasa de 3.000 vueltas.

La turbina «Electra» se presenta bajo dos formas, según la potencia á realizar: la turbina simple para las potencias inferiores á 50 caballos, y la turbina compound para las potencias superiores.

La figura 1.^a representa en corte perpendicular al eje una turbina simple.

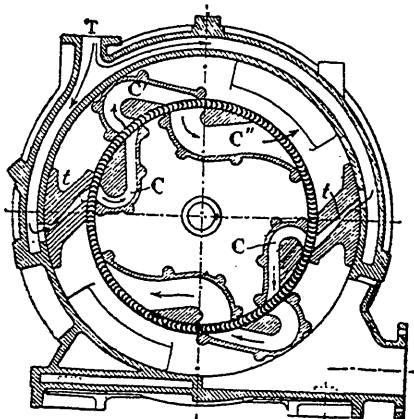


Fig. 1.^a

El vapor que viene de la caldera por la tubería *T* lleva la envolvente y penetra en las dos toberas *t*, en donde se expande libremente desde la presión de admisión hasta la presión del condensador, adquiriendo una velocidad considerable, 1.200 metros por segundo, según hemos dicho anteriormente, para una presión de 10 kilogramos en la admisión, una presión de 0,1 kilogramos en el condensador y un recalentamiento hasta 250 grados.

El vapor, al salir de la tobera, actúa sobre los álabes de la rueda móvil que es arrastrada en el sentido de las agujas de un reloj, pero no actúa una sola vez sobre ésta, sin lo cual, para obtener un buen rendimiento, sería preciso dar á la rueda una velocidad periférica considerable, próximamente el tercio de la velocidad del vapor, esto es, 400 metros por segundo. Después de haber atravesado los álabes, el vapor llega á una pieza fija *C* en forma de V, de ramas desiguales, llamada *clarinete* y situada enfrente de la tobera. Por consecuencia de esta curvatura especial, el vapor se encuentra llevado otra vez delante de los álabes de la rueda móvil, los atraviesa una segunda vez (de dentro á fuera) y es recogido por un segundo clarinete *C'*, atraviesa una tercera vez la rueda de fuera á dentro, y, finalmente, y por intermedio de un tercer clarinete *C''*, atraviesa por última vez la rueda de dentro á fuera para lanzarse al condensador por el tubular inferior. Se dice entonces que la turbina comprende cuatro caídas de velocidad; en lugar de que la velocidad del vapor desciende de una sola vez del valor enorme de 1.200 metros por segundo á un valor muy débil, justamente el necesario para la evacuación al condensador, esta velocidad disminuye en un cuarto próximamente cada vez que atraviesa el vapor los álabes para hacerse, finalmente, casi nula.

De esta manera, la velocidad tangencial de la rueda es igualmente cuatro veces más débil, ó sea próximamente 100 metros por segundo. Como el vapor atraviesa cuatro veces los álabes, el parmotor es cuatro veces más grande y se tiene así una turbina de la misma potencia, pero de velocidad cuatro veces menor, es decir, de funcionamiento mucho más seguro y de utilización infinitamente más fácil.

La velocidad del vapor va descendiendo á todo lo largo del camino, pero la presión permanece la misma; no hay, pues, temor de fugas por los intervalos abiertos entre los clarinetes y la rueda móvil. Por otra parte, como el volumen de vapor que discurre por unidad de tiempo es el mismo en todo el recorrido, la sección de los clarinetes debe ir aumentando á medida que la velocidad disminuye, como lo demuestra la figura 1.^a

No hay prensa-estopas en la turbina, sino solamente *juntas de laberinto de vapor* en número de dos en la turbina simple y de tres en la turbina compound, asegurando la tercera la impermeabilidad entre las dos partes á presiones diferentes de la turbina; estas juntas no soportan, por otra parte, más que una diferencia de presión muy débil, á lo sumo una atmósfera.

Las toberas van provistas de lengüetas de regulación que permiten hacer variar á mano la admisión del vapor y, en particular, obtener, si hay necesidad, una sobrecarga importante y de larga duración, ó una marcha económica de carga reducida. Esta es la regulación permanente. La regulación instantánea se obtiene por medio de un regulador de fuerza centrífuga, montado directamente sobre el árbol y que acciona una válvula de doble asiento, que obtura más ó menos la admisión de vapor en la envolvente de alimentación de las toberas. Este regulador asegura una velocidad sensiblemente constante, puesto que la diferencia entre la marcha en vacío y la marcha á plena carga no llega á un 2,5 por 100; es además extremadamente rápido y de acción directa.

M. Manduit, después de describir las turbinas «Electra», estudia las condiciones de funcionamiento de los grupos electrógenos movidos por estas turbinas, é indica los tipos de dinamos y de alternadores convenientes para la realización de grupos de potencias variadas.

(Génie Civil)

Faro de acetileno de encendido y extinción automáticos para luces con destellos.

M. Smith, que es comandante del distrito de los Faros de Stockolmo, describe en el *Génie Civil* de Febrero el sistema de fuego llamado *Aga*, imaginado por M. Daleu, que se usa ya en Grecia desde 1907 y poco después en otros países.

Constituye este sistema una lámpara de acetileno, comprimido y disuelto en la acetona y encerrado en depósitos metálicos que, frecuentemente, no se renuevan más que una vez al año y todos al mismo tiempo. Es la sola operación y los mismos cuidados que exige la lámpara, de suerte que puede funcionar absolutamente sin guardián.

El sistema se aplica en luces fijas y en luces con destellos, y la lámpara no se enciende más que de noche ó cuando el tiempo está oscuro, es decir, cuando es necesario que esté encendida. El funcionamiento de la lámpara para producir los destellos, el encendido y la extinción es enteramente automático; el sistema encierra, pues, la solución tan buscada para el alumbrado de las boyas luminosas, y además, como es solución económica, pues la lámpara no consume más que en el tiempo útil, puede aplicarse también en luces fijas terrestres, luces de entrada ó enfilación de los puertos, balizas, etc.

El aparato se compone (figs. 1.^a y 2.^a):

- 1.º De los depósitos de acetileno *H*, denominados acumuladores de gas, un número más ó menos grande, según la intensidad luminosa del fuego.
- 2.º De un regulador de presión *K*, que reduce la presión del acetileno que procede de los depósitos (15 kilogramos por centímetro cuadrado á lo sumo).
- 3.º Del aparato productor de destellos *L*.
- 4.º De una lamparilla, constantemente encendida y alimentada directamente por el gas que sale del regulador de presión.
- 5.º De un mechero *P*, que no se enciende más que en el momento de los destellos, encendido que se hace por medio de la lamparilla; y
- 6.º Del aparato *V*, denominado *válvula de sol*, que automáticamente provoca el encendido y la extinción.

La válvula de sol, colocada en serie entre el regulador de presión y el aparato de destellos, tiene por efecto cerrar ó abrir la llegada del gas al mechero, según que el tiempo esté claro ú oscuro. El aparato productor de destellos no funciona, pues, más que cuando dicha válvula deja paso al gas.